

<http://www.rsp.fsp.usp.br/>Revista de
Saúde Pública

Prevalência de hipertensão arterial entre adolescentes: revisão sistemática e metanálise

Vivian Siqueira Santos Gonçalves^I, Taís Freire Galvão^{II}, Keitty Regina Cordeiro de Andrade^{III}, Eliane Said Dutra^I, Maria Natacha Toral Bertolin^I, Kenia Mara Baiocchi de Carvalho^I, Mauricio Gomes Pereira^{III}^I Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana. Faculdade de Ciências da Saúde. Universidade de Brasília. Brasília, DF, Brasil^{II} Hospital Universitário Getúlio Vargas. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, AM, Brasil^{III} Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas. Faculdade de Medicina. Universidade de Brasília. Brasília, DF, Brasil

RESUMO

OBJETIVO: Estimar a prevalência de hipertensão arterial entre adolescentes escolares brasileiros.**MÉTODOS:** Foi realizada revisão sistemática de estudos transversais de base escolar. Os artigos foram pesquisados nas bases de dados Medline, Embase, Scopus, Lilacs, SciELO, *Web of Science*, Banco de teses da Capes e Tripdatabase. Além disso, foram examinadas as listas de referências bibliográficas dos estudos relevantes para identificar artigos potencialmente elegíveis. Não foram aplicadas restrições da data de publicação, idioma ou *status* de publicação. Os estudos foram selecionados por duas avaliadoras independentes que também extraíram os dados e avaliaram a qualidade metodológica seguindo oito critérios relacionados à amostragem, mensuração da pressão arterial e apresentação dos resultados. Calculou-se a metanálise utilizando modelo de efeitos randômicos e foram realizadas análises para investigação de heterogeneidade.**RESULTADOS:** Foram recuperados 1.577 artigos na busca, e 22 foram incluídos na revisão. Os artigos incluídos corresponderam a 14.115 adolescentes, sendo 51,2% ($n = 7.230$) do sexo feminino. Houve variedade de técnicas, equipamentos e referências utilizados. A prevalência de hipertensão foi 8,0% (IC95% 5,0–11,0; $I^2 = 97,6\%$), sendo no sexo masculino 9,3% (IC95% 5,6–13,6; $I^2 = 96,4\%$) e no feminino, 6,5% (IC95% 4,2–9,1; $I^2 = 94,2\%$). A metarregressão não identificou as causas da heterogeneidade entre os estudos.**CONCLUSÕES:** Apesar das diferenças encontradas nas metodologias dos estudos incluídos, os resultados desta revisão sistemática indicam que a hipertensão arterial é prevalente na população escolar adolescente no Brasil. Para investigações futuras sugere-se a padronização de técnicas, equipamentos e referências visando à melhoria da qualidade metodológica dos estudos.**DESCRIPTORES:** Adolescente. Hipertensão, epidemiologia. Prevalência. Metanálise.

Correspondência:

Vivian Siqueira Santos Gonçalves
Faculdade de Ciências da
Saúde – UnB
Programa de Pós-Graduação em
Nutrição Humana
Campus Universitário Darcy Ribeiro
Gleba A-FM/FS, Asa Norte
70910-900 Brasília, DF, Brasil
E-mail: vinut.bsb@gmail.com

Recebido: 4 mar 2015**Aprovado:** 26 jun 2015

Como citar: Gonçalves VSS, Galvão TF, Andrade KRC, Dutra ES, Bertolin MNT, Carvalho KMB et al. Prevalência de hipertensão arterial entre adolescentes: revisão sistemática e metanálise. Rev Saude Publica. 2016;50:27.

Copyright: Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte originais sejam creditados.



INTRODUÇÃO

Alguns fatores de risco para doenças cardiovasculares, como a hipertensão arterial, têm sido cada vez mais prevalentes entre adolescentes brasileiros e acompanham a tendência de crescimento dos casos de excesso de peso, inatividade física e alimentação inadequada nessa população^{32,a,b}.

A hipertensão arterial é uma doença relacionada a diferentes causas em que os níveis de pressão arterial se sustentam elevados por determinado período. Órgãos como coração, encéfalo, rins e vasos sanguíneos geralmente são afetados e passam por alterações que podem comprometer suas funções. Essa condição também se relaciona frequentemente com alterações metabólicas e é um dos fatores de risco mais frequentes para doenças cardiovasculares^{42,43}. Geralmente é assintomática na adolescência, o que dificulta o diagnóstico precoce³. Entretanto, sua detecção, tratamento e controle são fundamentais para a redução de eventos cardiovasculares.

Em revisão sistemática de estudos com adolescentes brasileiros realizados até 2008, sem representação da região Norte, a prevalência de hipertensão arterial sistêmica nos adolescentes foi estimada em 8,0%²³. Para a população adulta, os estudos mais atuais e de representatividade nacional reportam usualmente a prevalência da hipertensão obtida por diagnóstico médico autorreferido. Em 2013, o sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) encontrou prevalência de 24,1% em indivíduos maiores de 18 anos, e a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), de 21,4%. Apesar das diferenças metodológicas, os dados reforçam o indicativo da evolução da hipertensão arterial ao longo das fases do curso da vida, apontando para a importância do seu monitoramento e o planejamento de intervenções precoces e adequadas^{c,d}.

Não existe, até a presente data, inquérito nacional brasileiro que tenha investigado a prevalência de hipertensão arterial em toda faixa etária da adolescência, portanto uma revisão sistemática com metanálise sobre o tema pode colaborar com essa lacuna, apresentando a prevalência da doença e subsidiando ações de planejamento e gestão de políticas públicas relacionadas à saúde do adolescente. Nesse contexto, objetivou-se revisar sistematicamente estudos de prevalência de hipertensão arterial em adolescentes escolares brasileiros para estimar a sua magnitude e evolução.

MÉTODOS

Registro e protocolo

O protocolo da revisão foi registrado na base *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO) sob o número CRD42015016263.

Critérios de elegibilidade

Foram considerados elegíveis estudos transversais de base escolar realizados no Brasil e que avaliaram a prevalência de hipertensão arterial em adolescentes (10 a 19 anos). Para serem incluídos, os estudos precisavam atender os seguintes critérios: hipertensão arterial avaliada a partir do percentil 95 para sexo, estatura e idade (10 a 17 anos) ou acima de 140 x 90 milímetros de mercúrio (mmHg) nos adolescentes entre 18 e 19 anos⁴³ e representatividade de escolas públicas e privadas no mesmo estudo. Não foram aplicados limites da data, idioma ou *status* de publicação. Foram excluídos os estudos que avaliaram adolescentes em condições específicas de saúde (hipertensos, filhos de pais hipertensos, obesos, diabéticos, doentes renais crônicos, entre outros) e aqueles cuja pressão arterial foi autorreferida.

Fontes de informações e estratégias de busca

A busca pelos artigos foi realizada nas seguintes bases de dados: Medline (via PubMed), Scopus, Embase, *Web of Science*, Adolec, *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), Literatura

^a Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil. Rio de Janeiro; 2006 [citado 2015 out 11]. Disponível em: <http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2003medidas/default.shtm>

^b Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e análise do estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro; 2010 [citado 2015 out 11]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/

^c Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigitel Brasil 2013: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília (DF); 2014 [citado 2015 out 11]. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/morbidade/Vigitel-2013.pdf>

^d Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde 2013: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas, Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro; 2014 [citado 2015 out 11]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pns/2013/>

Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), Tripdatabse e Banco de Dissertações e Teses Brasileiras (via Capes).

A estratégia de busca para o Medline (via PubMed) foi a seguinte: (“Adolescent”[Mesh] OR “Adolescent”[TIAB] OR “Teenager”[TIAB] OR “Students”[Mesh] OR “Students”[TIAB] OR “Child”[Mesh] OR “Child” [TIAB]) AND (“Hypertension”[Mesh] OR “Hypertension”[TIAB] OR “Blood pressure”[Mesh] OR “Blood pressure”[TIAB] OR “Blood arterial”[TIAB]) AND (“Surveys”[TIAB] OR “Cross-Sectional Studies”[Mesh] OR “Cross-Sectional Studies”[TIAB] OR “Prevalence”[Mesh] OR “Prevalence”[TIAB] OR “Frequency”[TIAB]) AND (“Brazil”[Mesh] OR “Brazil”[TIAB] OR “Brasil”[TIAB]). Essa estratégia foi adaptada para as outras bases de dados.

As pesquisas foram realizadas a partir de setembro de 2014 e a última busca foi em outubro de 2014. Adicionalmente, foram examinadas as listas de referências bibliográficas dos estudos relevantes a fim de identificar aqueles potencialmente elegíveis.

Seleção dos estudos e extração dos dados

De acordo com os critérios de elegibilidade, as autoras VSSG e KRCA selecionaram os estudos de modo independente em duas etapas, avaliando o título e resumo e, posteriormente, pela leitura do texto completo. Discordâncias foram resolvidas por consenso.

Para a extração dos dados, elaborou-se uma planilha eletrônica na qual foram registradas informações sobre: nome do estudo, autores, ano de coleta dos dados, publicações decorrentes, cidade, estado, objetivo, faixa etária, existência de cálculo amostral prévio, tipo e tamanho da amostra, prevalência de hipertensão arterial, características da aferição, método, referência e equipamento utilizado.

Artigos que não apresentavam todas as informações tiveram o autor contatado, pelo menos duas vezes, para os devidos questionamentos.

Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos

O instrumento de avaliação crítica de estudos de prevalência proposto por Loney et al.²¹ foi utilizado, com adaptações, para determinar a qualidade dos artigos. Os autores adotam oito critérios: 1) amostragem probabilística ou censitária; 2) fonte de amostragem adequada (censo oficial, censo escolar, entre outros); 3) tamanho da amostra previamente calculado; 4) forma de aferição adequada (utilizando equipamento validado); 5) aferição imparcial realizada por avaliadores treinados; 6) taxa de resposta adequada (> 70,0%) e descrição das recusas; 7) apresentação dos intervalos de confiança e análises de subgrupos de interesse; e 8) sujeitos do estudo bem descritos e semelhantes à pergunta de pesquisa.

Para cada critério atendido o estudo recebeu um ponto. Foram considerados estudos de alta qualidade aqueles com pontuação 7 e 8; moderada qualidade, 4 a 6 pontos; e de baixa qualidade, 0 a 3 pontos. A avaliação da qualidade não foi utilizada como critério de exclusão dos artigos, sendo parâmetro para estudo da heterogeneidade e da análise de subgrupos.

Análise dos dados

O desfecho primário foi a prevalência de hipertensão arterial, com intervalo de confiança de 95% (IC95%). Foram estimadas as medidas sumárias para a população total e subgrupos definidos por sexo, qualidade do estudo, método e número de aferições, cálculo amostral e região. A metanálise foi calculada usando um modelo de efeito randômico e ponderada pelo inverso da variância e a heterogeneidade foi avaliada pelo teste do Qui-quadrado com significância de $p < 0,10$, sendo sua magnitude apurada pelo I^2 e pelo I -quadrado (I^2)³⁶.

Foram realizadas metarregressões com o objetivo de identificar as causas da heterogeneidade, utilizando o teste de Knapp e Hartung¹⁹ para testar as seguintes variáveis: pontuação da

qualidade, tamanho da amostra, proporção de adolescentes do sexo feminino, ano de realização do estudo e número de aferições da pressão arterial. Avaliou-se ainda a existência do efeito de estudos pequenos (*small-study effect*), por meio da inspeção visual do gráfico de funil e do cálculo do teste de Egger⁴⁵.

As análises foram realizadas com o comando “Metaprop” do *software* Stata (versão 12.0), adotando significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

A Figura 1 esquematiza as etapas de seleção dos estudos e o número final daqueles elegíveis para a revisão, assim como o número e a justificativa de artigos excluídos. Foram recebidos dados de autores de oito estudos^{5,6,15,27,38,39}. Com isso, todos os estudos passaram a dispor de dados suficientes para compor a metanálise.

Considerando os estudos incluídos, aproximadamente 14.000 adolescentes foram avaliados, sendo a maioria do sexo feminino. Toda a faixa etária da adolescência e todas as regiões brasileiras foram contempladas. As avaliações foram realizadas entre os anos 2000 e 2012. Outras características são sumarizadas na Tabela 1.

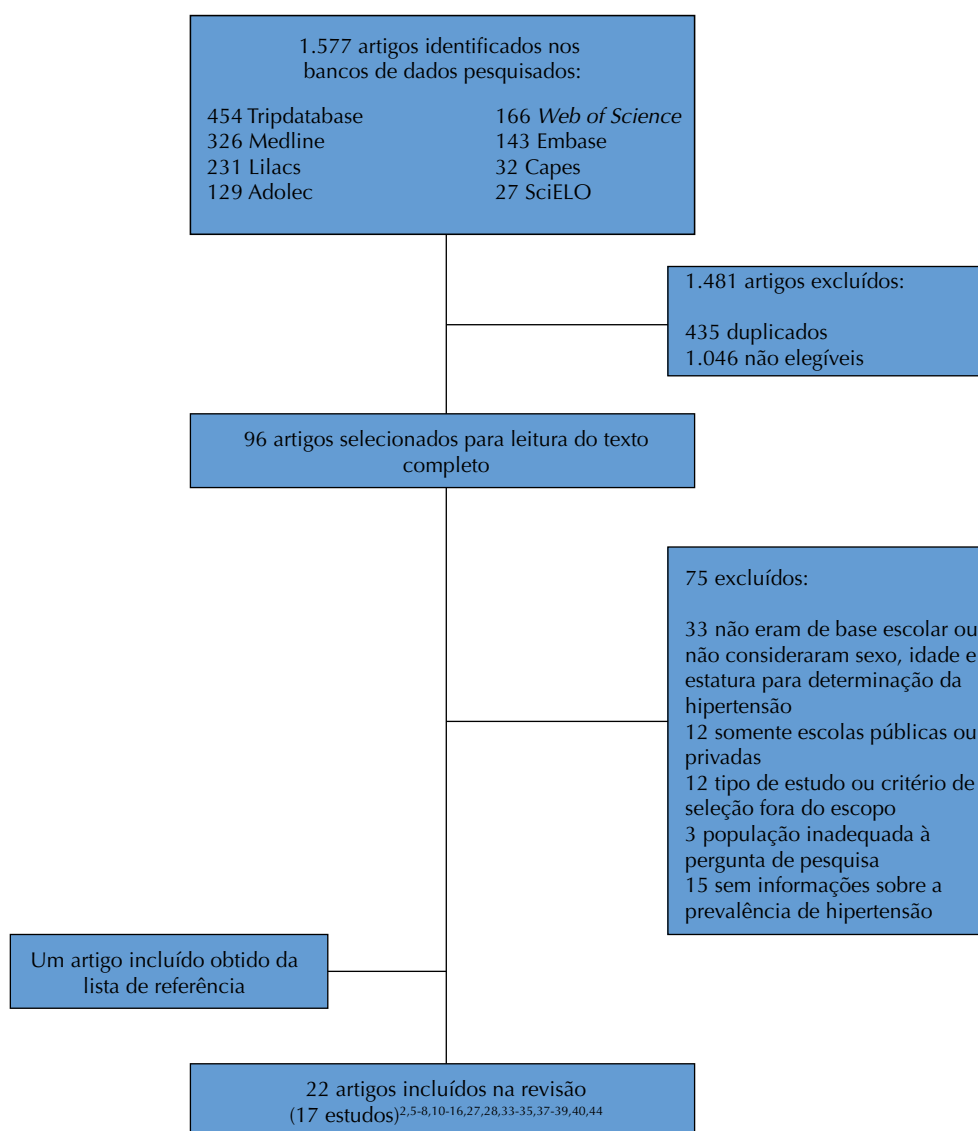


Figura 1. Fluxograma do resultado da busca, seleção e inclusão dos estudos.

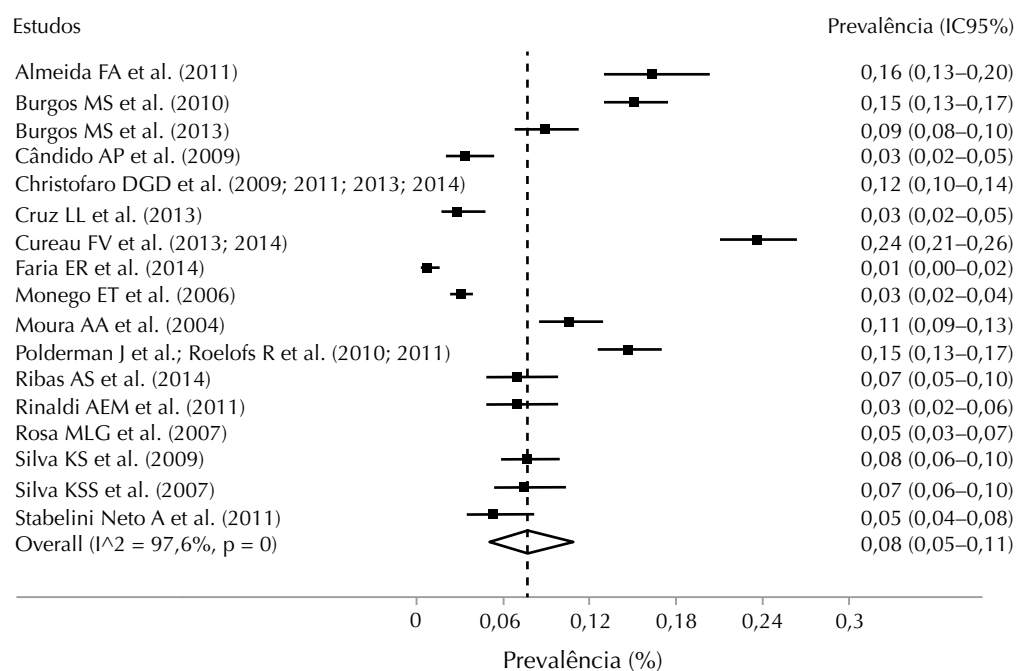
Selecionaram-se os participantes por amostragem probabilística, geralmente por conglomerados com duas ou mais etapas; o estudo de Rinaldi et al.³⁵ foi exceção. Utilizaram-se dados do censo oficial ou do censo escolar para o cálculo da amostra, entretanto, cinco estudos não especificaram qual fonte de dados populacionais subsidiaram essa etapa^{5,6,13,27,35}. A qualidade dos estudos apresentou escore médio de 5,8 pontos e cinco foram classificados como de alta qualidade^{8,10-12,33,34,37,38,44}.

Dentre os estudos que empregaram o método auscultatório para aferição da pressão arterial, três referiram utilizar esfigmomanômetro de coluna de mercúrio^{2,5,28}, um não apresentou a informação³⁴ e os demais realizaram a medida com o tipo aneróide, utilizando equipamento automático. O IV Relatório para o Diagnóstico, Avaliação e o Tratamento da Hipertensão Arterial na Infância e Adolescência³⁰ foi a referência metodológica mais frequentemente empregada para definir hipertensão arterial (47,0%; n = 8).

Tabela 1. Características dos estudos incluídos na revisão sistemática sobre a prevalência de hipertensão arterial em adolescentes escolares brasileiros.

Estudo	Ano da pesquisa	Cidade, Unidade Federativa	Faixa etária (anos)	Tamanho da amostra	Método de aferição da pressão arterial	Número de aferições	Referência ou critério utilizado	Escore de qualidade
Almeida FA et al. ² (2011)	-	Sorocaba, SP	15-19	410	Auscultatório	3	SBC ⁴² (2006); NHBPEP ³⁰ (2004)	4
Burgos MS et al. ⁵ (2010)	2008	Santa Cruz do Sul, RS	10-17	1.251	Auscultatório	3	SBC ⁴² (2006)	4
Burgos MS et al. ⁶ (2013)	2005	Santa Cruz do Sul, RS	10-18	1.437	Auscultatório	3	SBC ⁴³ (2010)	5
Cândido AP et al. ⁷ (2009)	2006	Ouro Preto, MG	10-14	487	Oscilométrico	3	SBC ⁴² (2006)	6
Christóforo DGD et al. ^{8,10,11,12} (2009; 2011; 2013; 2014)	2008	Londrina, PR	10-17	1.021	Oscilométrico	2	SBC ⁴¹ (2005); NHBPEP ³⁰ (2004)	8
Cruz LL et al. ¹³ (2013)	2010-2011	Alegre, ES	11-15	521	Auscultatório	3	SBC ⁴³ (2010)	4
Cureau FV et al. ^{14,15} (2013;2014)	2011	Santa Maria, RS	14-19	1.072	Oscilométrico	2	SBC ⁴³ (2010)	6
Faria ER et al. ¹⁶ (2014)	2011-2012	Viçosa, MG	10-19	800	Oscilométrico	3	SBC ⁴³ (2010)	6
Monego ET et al. ²⁷ (2006)	2001-2002	Goiânia, GO	10-14	2.118	Auscultatório	2	NHBPEP ²⁹ (1996)	5
Moura AA et al. ²⁸ (2004)	2000-2002	Maceió, AL	11-17	898	Auscultatório	2	NHBPEP ²⁹ (1996)	6
Polderman J et al. ³³ (2011); Roelofs et al. ³⁷ (2010)	2008	Aracaju, SE	12-17	1.002	Oscilométrico	3	NHBPEP ³⁰ (2004)	7
Ribas AS et al. ³⁴ (2014)	2005	Belém, PA	10-19	420	Auscultatório	2	Koch VH ³⁹ (2000)	7
Rinaldi AEM et al. ³⁵ (2012)	2006-2007	Botucatu, SP	10-14	389	Auscultatório	3	NHBPEP ³⁰ (2004)	4
Rosa MLG et al. ³⁸ (2007)	2003-2004	Niterói, RJ	12-17	456	Oscilométrico	6	NHBPEP ³⁰ (2004)	8
Silva KS et al. ⁴⁰ (2009)	2005	João Pessoa, PB	10-12	705	Auscultatório	2	NHBPEP ³⁰ (2004)	6
Silva KSS et al. ³⁶ (2007)	2005	João Pessoa, PB	14-17	674	Auscultatório	2	NHBPEP ³⁰ (2004)	5
Stabelini Neto A et al. ⁴⁴ (2011)	2009	Curitiba, PR	10-17	454	Auscultatório	2	NHBPEP ³⁰ (2004)	7

SBC: Sociedade Brasileira de Cardiologia; NHBPEP: *National High Blood Pressure Education Program*; Koch VH: Vera H. Koch



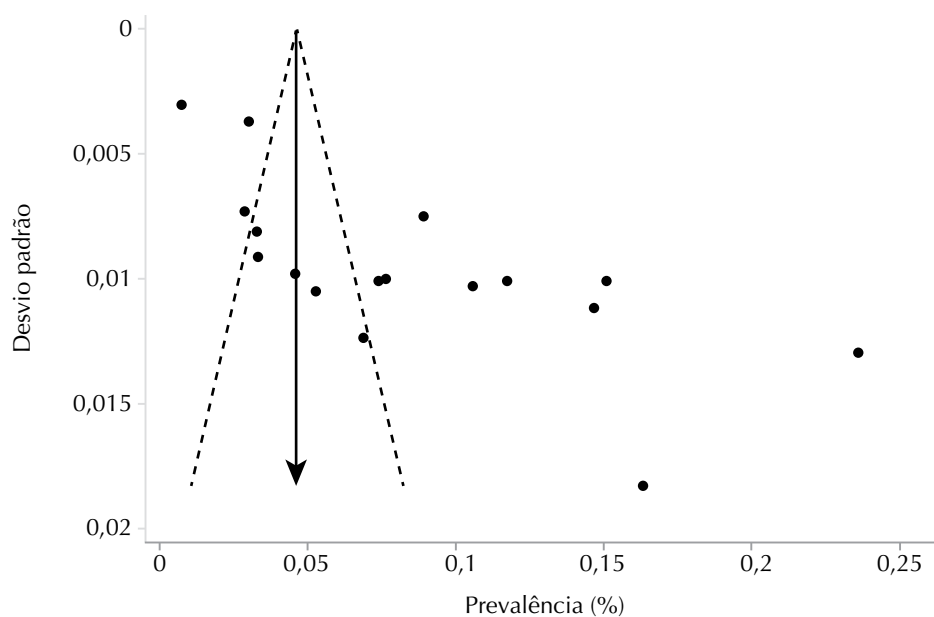
Prevalência (frequência absoluta)

Figura 2. Prevalência de hipertensão arterial em adolescentes brasileiros.

Tabela 2. Prevalência de hipertensão arterial, por subgrupos, em adolescentes brasileiros.

Subgrupo	Número de estudos	Número total de participantes	Prevalência (%)	IC95%	I ² (%)	p (Qui-quadrado)
Sexo						
Feminino	16	7.230	6,5	4,2–9,1	94,2	< 0,001
Masculino	16	6.887	9,3	5,6–13,6	96,9	< 0,001
Qualidade						
Alta	5	3.353	8,4	4,9–12,5	93,6	< 0,001
Moderada	12	10.762	7,5	4,1–11,6	98,2	< 0,001
Método de aferição						
Auscultatório	11	10.349	7,4	4,9–10,4	96,0	< 0,001
Oscilométrico	6	3.766	8,2	2,6–16,5	98,7	< 0,001
Número de aferições						
Três ou mais	9	6.753	6,7	3,3–11,2	97,6	< 0,001
Duas	8	7.362	8,9	4,8–14,1	98,0	< 0,001
Cálculo amostral						
Sim	12	9.556	6,0	3,7–8,8	96,4	< 0,001
Não	5	4.559	12,6	6,9–19,7	97,6	< 0,001
Região						
Norte	1	420	6,9	4,7–9,5	-	-
Nordeste	4	3.279	10,0	6,9–13,5	90,1	< 0,001
Centro-Oeste	1	2.118	3,0	2,3–3,8	-	-
Sudeste	6	3.063	4,3	1,4–8,5	95,8	< 0,001
Sul	5	5.235	12,4	7,4–18,3	97,3	< 0,001

Observou-se que, mesmo para aqueles estudos que utilizaram a mesma referência, não houve padronização do número de medidas, que variou entre 2, 3 e 6 e a maioria trabalhou com a média entre elas^{2,8,16,33,38,39,44}. Três estudos classificaram a hipertensão pelo menor valor entre as medidas^{5,6,40} e os demais estudos a definiram pela segunda medida²⁷ ou medida alterada²⁸.



Prevalência (frequência absoluta); Desvio padrão (frequência absoluta)

Figura 3. Gráfico de funil: a prevalência de hipertensão arterial em cada estudo pelo desvio padrão dos estudos.

Um estudo não apresentou essa informação⁷. Em relação às medidas discrepantes, nove estudos (53,0%) relataram tê-las descartado para a avaliação.

Ribas et al.³⁴ não estratificaram a prevalência de hipertensão arterial entre os sexos dos adolescentes e, portanto, o estudo não pôde ser incluído na análise de subgrupos da metanálise. A prevalência estimada de hipertensão arterial para toda a população nos estudos foi 8,0% (IC95% 5,0–11,0; $I^2 = 97,6\%$) (Figura 2). A análise por subgrupos é apresentada na Tabela 2.

A Figura 3 mostra assimetria entre as investigações, o que foi confirmado pelo teste de Egger ($p < 0,001$), apontando a probabilidade de estudos pequenos, que possivelmente encontraram prevalências baixas, não terem sido publicados.

Por meio de metarregressão, nenhuma das variáveis analisadas foi capaz de explicar as causas da alta heterogeneidade encontrada na análise dos estudos ($p > 0,05$).

DISCUSSÃO

A evidência a partir dos estudos transversais apontou para uma estimativa de prevalência que reforça a hipertensão arterial como de importância para a elaboração de políticas públicas, já na adolescência. Salienta-se ainda que nessa fase o impacto financeiro para o acompanhamento e intervenção desses indivíduos já pode ser relevante¹⁷. A região Sul apresentou a maior prevalência e a Centro-Oeste, a menor. Apesar de não ter sido observada evolução na prevalência desde que foi realizada a última revisão sistemática sobre o tema²³, os resultados reforçam a importância da realização de estudos como este, capazes de subsidiar estratégias para gestão e atenção à saúde no território brasileiro.

A alta heterogeneidade esteve presente em todas as análises, o que demanda precaução na extrapolação dos resultados, e a metarregressão não foi capaz de apontar seus motivos. Entretanto, percebeu-se a influência dos estudos de pequeno tamanho amostral nessa diferença entre eles, o que pode ter corroborado algum viés nos resultados encontrados. Além das causas metodológicas, a grande heterogeneidade entre os resultados pode ser devido às diferenças naturais entre os sujeitos incluídos nos estudos, sabendo que cada estado e município brasileiro possui diferenças socioeconômicas e culturais.

Dentre as prováveis limitações destacam-se os métodos de aferição da pressão arterial empregados nos estudos originais. Essas aferições variam expressivamente entre as referências e em relação às adaptações e interpretações dadas a elas, o que pode ter influência na sumarização da prevalência apresentada. A recomendação brasileira mais atual reforça a importância de se aferir em ambos os braços e escolher para as repetições aquele que apresentar maior valor, salientando ainda a importância da exclusão daquelas discrepantes e do uso da média entre as duas últimas. Para o diagnóstico, seria ainda necessário repetir esse procedimento em diferentes ocasiões⁴³. Nenhum dos estudos incluídos descreveu a utilização dessa metodologia completa, o que pode ter influência direta nos resultados, favorecendo a superestimação das prevalências encontradas. Estudos apontam para o declínio da prevalência quando a pressão arterial é aferida sucessivas vezes em ocasiões diferentes^{26,46}.

As diferenças nos cenários de estudo e a falta de padronização nos métodos empregados, refletida nos equipamentos distintos, utilização de medidas discrepantes no cálculo da média e vários tempos de intervalo entre as medidas, podem ter contribuído para a heterogeneidade encontrada. Para amenizar esse resultado, realizou-se a análise pelos subgrupos possíveis e utilizou-se a metarregressão. Mas a falta de explicações sinaliza que outras características dos adolescentes devem ser consideradas no estudo de subgrupos, como o estado nutricional, idade estratificada por ano, fase da adolescência e estágio de maturação sexual. Entretanto, a ausência dessas informações na maior parte dos artigos originais impediu a análise.

Algumas medidas ainda foram tomadas com o intuito de amenizar os vieses que são recorrentes em estudos dessa natureza. Este trabalho apresenta método de acordo com as atuais recomendações para elaboração de revisões sistemáticas: busca sensível na literatura, sem restrições quanto ao idioma ou data de publicação, investigação de estudos na literatura cinzenta, seleção e extração independente dos dados e avaliação da qualidade dos estudos. Além disso, todos os estudos incluídos avaliaram alunos de escolas públicas e privadas, buscando maior representatividade dos adolescentes escolares. Foi realizada ainda a avaliação da qualidade metodológica dos estudos e a análise estatística a partir da qualidade. Os autores foram consultados em relação aos critérios não detalhados nos artigos que suscitaram dúvidas durante a leitura.

A opção pela seleção de estudos que avaliaram escolares e não a população em geral, que garantiria maior representatividade dos adolescentes brasileiros, justificou-se pelo diminuto número de estudos com essa faixa etária que são realizados fora do ambiente escolar. No Brasil, em 2012, o acesso à escola era de 97,4% para a população de seis a 14 anos e de 87,7% na faixa etária de 15 e 19 anos de idade, independentemente da classe de rendimento mensal^e. Portanto, a escola constitui-se como importante espaço para o monitoramento da saúde do adolescente^f.

Entende-se, no entanto, a impossibilidade de mensurar a hipertensão arterial sistêmica entre os adolescentes que não frequentam a escola como uma limitação do estudo, pois esse subgrupo pode representar mudanças no perfil encontrado, levando possivelmente à subestimação dos resultados quando se trata da população adolescente brasileira.

Alguns estudos anteriores também revisaram a literatura sobre hipertensão arterial em adolescentes. Uma revisão sistemática com metanálise, realizada com estudos de quatro regiões brasileiras e dados coletados até 2008, apresentou resultados semelhantes, com prevalência em torno de 8,0%, sendo superior para os meninos. As regiões mais e menos prevalentes foram a Sul e a Centro-Oeste, respectivamente. Todos os subgrupos analisados no estudo também se caracterizaram pela alta heterogeneidade²³.

Os resultados da investigação realizada até 2008 comparados a esta revisão não apontam para aumento da magnitude do problema nesse intervalo de tempo, mas essa interpretação deve ser realizada com cuidado, pois as características e a qualidade dos estudos incluídos

^e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio: síntese de indicadores 2011. Rio de Janeiro; 2012 [citado 2015 out 11]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2011/default_sintese.shtm

^f Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2012. Rio de Janeiro; 2013 [citado 2015 out 11]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/pense/2012/>

em ambas diferem em alguns aspectos. A eleição de estudos realizados somente com escolares das redes públicas e privadas foi observada somente na revisão atual, buscando generalizações mais claras e representatividade de todos os grupos da população de interesse. Dentre os estudos atuais, somente um não utilizou amostra probabilística, enquanto essa característica foi observada em cinco estudos da revisão anterior. Nenhum dos atuais tiveram amostras menores que 250 adolescentes, enquanto, na primeira, quatro apresentaram essa característica. Ainda, na primeira revisão foi incluído estudo em que a pressão arterial foi aferida somente uma vez, o que não ocorreu na presente revisão. Somente agora houve representação da região Norte.

As características citadas afetam diretamente as validades interna e externa dos estudos incluídos. Percebeu-se também que a qualidade metodológica dos mais recentes melhorou em relação aos anteriores, possibilitando o estabelecimento de critérios de elegibilidade mais rigorosos capazes de permitir maior confiabilidade nos resultados da revisão, embora ainda tenha sido observada falta de padronização. Sendo assim, não se pode garantir que a hipertensão na população escolar adolescente não tenha aumentado nos últimos anos, mas acredita-se que a estimativa atual a represente com chance de menor superestimação dos resultados.

Outras três revisões sistemáticas abordando esse tema encontraram grande variação entre as prevalências, sendo 2,0% a 30,0%²² e 2,0% a 50,0%⁴ para adolescentes brasileiros e 0,5% a 20,0% para representantes dos continentes americano, europeu, asiático e africano⁹.

As revisões avaliadas, assim como este trabalho, indicam grandes variações tanto nas prevalências quanto nos procedimentos de aferição, além dos critérios de seleção dos sujeitos e características na condução dos estudos incluídos.

Em estudos primários, com indivíduos de outras nacionalidades, observou-se maior prevalência entre adolescentes croatas (8,5%)³¹ e portugueses (12,1%)²⁴ e menor entre os norte-americanos (3,0%)²⁵, egípcios (4,0%)¹ e húngaros (2,1%)¹⁸ em relação ao encontrado entre os adolescentes escolares brasileiros.

CONCLUSÃO

A hipertensão arterial tem alta prevalência na população adolescente no Brasil. Investigações futuras precisam padronizar as técnicas e referências, além de analisar fatores importantes para essa população, como estado nutricional, idade, estágio de maturação sexual e fase da adolescência, visando a amenizar a alta heterogeneidade.

REFERÊNCIA

1. Abolfotouh MA, Sallam SA, Mohammed MS, Loutfy AA, Hasab AA. Prevalence of elevated blood pressure and association with obesity in Egyptian school adolescents. *Int J Hypertens*. 2011;2011:952537. DOI:10.4061/2011/952537
2. Almeida FA, Konigsfeld HP, Machado LM, Canadas AF, Issa EY, Giordano RH, et al. Assessment of social and economic influences on blood pressure of adolescents in public and private schools: an epidemiological study. *J Bras Nefrol*. 2011;33(2):142-9. DOI:10.1590/S0101-28002011000200005
3. Anyaegbu EI, Dharnidharka VR. Hypertension in the teenager. *Pediatr Clin North Am*. 2014;61(1):131-51. DOI:10.1016/j.pcl.2013.09.011
4. Bezerra MLO, Soares PFC, Leite ES, Lucena RCS. Hipertensão em crianças e adolescentes: revisão sistemática sobre prevalência e fatores de risco. *Rev Enferm UFPE On Line*. 2013;7(8):5313-22. DOI:10.5205/reuol.3452-28790-4-ED.0708201332
5. Burgos MS, Reuter CP, Burgos LT, Pohl HH, Pauli LTS, Horta JA, et al. Comparison analysis of blood pressure, obesity, and cardio-respiratory fitness in schoolchildren. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94(6):788-93. DOI:10.1590/S0066-782X2010005000046

6. Burgos MS, Burgos LT, Camargo MD, Franke SIR, Prá D, Silva AMV, et al. Associação entre medidas antropométricas e fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes. *Arq Bras Cardiol.* 2013;101(4):288-96. DOI:10.5935/abc.20130169
7. Cândido AP, Benedetto R, Castro AP, Carmo JS, Nicolato RL, Nascimento-Neto RM, et al. Cardiovascular risk factors in children and adolescents living in an urban area of Southeast of Brazil: Ouro Preto Study. *Eur J Pediatr.* 2009;168(11):1373-82. DOI:10.1007/s00431-009-0940-1
8. Christofaro DGD, Fernandes RA, Polito MD, Romanzini M, Ronque ERV, Gobbo LA, et al. A comparison between overweight cutoff points for detection of high blood pressure in adolescents. *J Pediatr (Rio J).* 2009;85(4):353-8. DOI:10.2223/JPED.1911
9. Christofaro DGD, Andrade SM, Fernandes RA, Cabrera MAS, Ritti-Dias RM. Prevalência de pressão arterial elevada em crianças e adolescentes: revisão sistemática. *Rev Bras Saude Matern Infant.* 2011;11(4):361-7. DOI:10.1590/S1519-38292011000400002
10. Christofaro DGD, Ritti-Dias RM, Fernandes RA, Polito MD, Andrade SM, Cardoso JR, et al. Detecção de hipertensão arterial em adolescentes através de marcadores gerais e adiposidade abdominal. *Arq Bras Cardiol.* 2011;96(6):465-70. DOI:10.1590/S0066-782X2011005000050
11. Christofaro DG, Ritti-Dias RM, Chiolo A, Fernandes RA, Casonatto J, Oliveira AR. Physical activity is inversely associated with high blood pressure independently of overweight in Brazilian adolescents. *Scand J Med Sci Sports.* 2013;23(3):317-22. DOI:10.1111/j.1600-0838.2011.01382.x.
12. Christofaro DGD, Fernandes RA, Oliveira AR, Freitas Júnior IF, Barros MVG, Ritti-Dias RM. The association between cardiovascular risk factors and high blood pressure in adolescents: a school-based study. *Am J Hum Biol.* 2014;26(4):518-22. DOI:10.1002/ajhb.22555
13. Cruz LL, Cardoso LD, Pala D, Paula H, Lamounier JA, Silva CAM, et al. Metabolic syndrome components can predict C reactive protein concentration in adolescents. *Nutr Hosp.* 2013;28(5):1580-6. DOI:10.3305/nh.2013.28.5.6625
14. Cureau FV, Reichert FF. Indicadores antropométricos de obesidade como preditores de pressão arterial elevada em adolescentes. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2013;15(3):338-49. DOI:10.5007/1980-0037.2013v15n3p338
15. Cureau FV, Duarte P, Santos DL, Reichert FF. Clustering of risk factors for noncommunicable diseases in Brazilian adolescents: prevalence and correlates. *J Phys Act Health.* 2014;11(5):942-9. DOI:10.1123/jpah.2012-0247
16. Faria ER, Faria FR, Franceschini SCC, Peluzio MCG, Sant'Ana LFR, Novaes JF, et al. Resistência à insulina e componentes da síndrome metabólica, análise por sexo e por fase da adolescência. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2014;58(6):610-8. DOI:10.1590/0004-2730000002613
17. Gilmer TP, O'Connor PJ, Sinaiko AR, Kharbanda EO, Magid DJ, Sherwood NE, et al. Impact of hypertension on healthcare costs among children. *Am J Manag Care.* 2014;20(8):622-8.
18. Katona E, Zrinyi M, Lengyel S, Komonyi E, Paragh G, Zatik J, et al. The prevalence of adolescent hypertension in Hungary – The Debrecen Hypertension Study. *Blood Press.* 2011;20(3):134-9. DOI:10.3109/08037051.2010.538987
19. Knapp G, Hartung J. Improved tests for a random effects meta-regression with a single covariate. *Stat Med.* 2003;22(17):2693-710. DOI:10.1002/sim.1482
20. Koch VH. Pressão arterial em pediatria: aspectos metodológicos e normatização. *Rev Bras Hipertens.* 2000;7(1):71-8.
21. Loney PL, Chambers LW, Bennett KJ, Roberts JG, Stratford PW. Critical appraisal of the health research literature: prevalence or incidence of a health problem. *Chronic Dis Can.* 1998;19(4):170-6.
22. Magalhães MGPA, Oliveira LMFT, Christofaro DGD, Ritti-Dias RM. Prevalência de pressão arterial elevada em adolescentes brasileiros e qualidade dos procedimentos metodológicos empregados: revisão sistemática. *Rev Bras Epidemiol.* 2013;16(4):849-59. DOI:10.1590/S1415-790X2013000400005
23. Magliano ES, Guedes LG, Coutinho ESF, Bloch KV. Prevalence of arterial hypertension among Brazilian adolescents: systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health.* 2013;13:833-44. DOI:10.1186/1471-2458-13-833
24. Maldonado J, Pereira T, Fernandes R, Santos R, Carvalho M. An approach of hypertension prevalence in a sample of 5381 Portuguese children and adolescents. The AVELEIRA registry. "Hypertension in Children". *Blood Press.* 2011;20(3):153-7. DOI:10.3109/08037051.2010.542649

25. May AL, Kuklina EV, Yoon PW. Prevalence of cardiovascular disease risk factors among US adolescents, 1999-2008. *Pediatrics*. 2012;129(6):1035-41. DOI:10.1542/peds.2011-1082
26. McNiece KL, Poffenbarger TS, Turner JL, Franco KD, Sorof JM, Portman RJ. Prevalence of hypertension and pre-hypertension among adolescents. *J Pediatr*. 2007;150(6):640-4, 644.e1. DOI:10.1016/j.jpeds.2007.01.052
27. Monego ET, Jardim PCBV. Determinants of risk of cardiovascular diseases in schoolchildren. *Arq Bras Cardiol*. 2006;87(1):37-45. DOI:10.1590/S0066-782X2006001400006
28. Moura AA, Silva MAM, Ferraz MRM, Rivera IR. Prevalence of high blood pressure in children and adolescents from the city of Maceió, Brazil. *J Pediatr (RJ)*. 2004;80(1):35-40. DOI:10.1590/S0021-75572004000100008
29. National High Blood Pressure Education Program Working Group on Hypertension Control in Children and Adolescents. Update on the 1987 Task Force Report on High Blood Pressure in Children and Adolescents: a working group report from the National HIGH Blood Pressure Education Program. *Pediatrics*. 1996;98(4 Pt 1):649-58.
30. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;114(2 Suppl):555-76.
31. Pecin I, Samovojaska R, Heinrich B, Zeljkovic-Vrkics T, Laganovic M, Jelakovic B. Hypertension, overweight and obesity in adolescents: CRO-KOP study. *Coll Antropol*. 2013;37(3):761-4.
32. Pinto SL, Silva RCR, Priore SE, Assis AMO, Pinto EJ. Prevalência de pré-hipertensão e de hipertensão arterial e avaliação de fatores associados em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador, Bahia, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2011;27(6):1065-76. DOI:10.1590/S0102-311X2011000600004
33. Polderman J, Gurgel RQ, Barreto-Filho JA, Roelofs R, Ramos RE, Munter JS, et al. Blood pressure and BMI in adolescents in Aracaju, Brazil. *Public Health Nutr*. 2011;14(6):1064-70. DOI:10.1017/S1368980010003666
34. Ribas SA, Silva LCS. Fatores de risco cardiovascular e fatores associados em escolares do Município de Belém, Pará, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2014;30(3):577-86. DOI:10.1590/0102-311X00129812
35. Rinaldi AEM, Nogueira PCK, Riyuzo MC, Olbrich-Neto J, Gabriel GFCP, Macedo CS, et al. Prevalência de pressão arterial elevada em crianças e adolescentes do ensino fundamental. *Rev Paul Pediatr*. 2012;30(1):79-86. DOI:10.1590/S0103-05822012000100012
36. Rodrigues CL, Ziegelmann PK. Metanálise: um guia prático. *Rev HCPA*. 2010;30(4):436-47.
37. Roelofs R, Gurgel RQ, Wendte J, Polderman J, Barreto-Filho JA, Solé D, et al. Relationship between asthma and high blood pressure among adolescents in Aracaju, Brazil. *J Asthma*. 2010;47(6):639-43. DOI:10.3109/02770901003734306
38. Rosa MLG, Mesquita ET, Rocha ERR, Fonseca VM. Body mass index and waist circumference as markers of arterial hypertension in adolescents. *Arq Bras Cardiol*. 2007;88(5):573-8. DOI:10.1590/S0066-782X2007000500012
39. Silva KKS, Farias Júnior JC. Fatores de risco associados à pressão arterial elevada em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;13(4):237-40. DOI:10.1590/S1517-86922007000400005
40. Silva KS, Silva RC, Duarte MF, Lopes AS, Silva FM. Undernutrition and obesity associated with high blood pressure in children and adolescents from João Pessoa, Paraíba, Brazil. *Pediatr Cardiol*. 2009;30(3):248-55. DOI:10.1007/s00246-008-9326-9
41. Sociedade Brasileira de Cardiologia; Sociedade Brasileira de Pediatria; Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia; Sociedade Brasileira de Hipertensão. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. *Arq Bras Cardiol*. 2005;85 Supl 6:3-36. DOI:10.1590/S0066-782X2005002500001
42. Sociedade Brasileira de Cardiologia; Sociedade Brasileira de Hipertensão; Sociedade Brasileira de Nefrologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol*. 2007;89(3):e24-e79. DOI:10.1590/S0066-782X2007001500012
43. Sociedade Brasileira de Cardiologia; Sociedade Brasileira de Hipertensão; Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95(1Supl1):1-51

44. Stabelini Neto A, Sasaki JE, Mascarenhas LP, Boguszewski MC, Bozza R, Ulbrich AZ, et al. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and metabolic syndrome in adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2011;11:674-81. DOI:10.1186/1471-2458-11-674
45. Sterne JA, Sutton AJ, Ioannidis JP, Terrin N, Jones DR, Lau J, et al. Recommendations for examining and interpreting funnel plot asymmetry in meta-analyses of randomised controlled trials. *BMJ*. 2011;343:d4002. DOI:10.1136/bmj.d4002.
46. Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatrics*. 2004;113(3 Pt 1):475-82. DOI:10.1542/peds.113.3.475

Contribuição dos Autores: Concepção e planejamento: VSSG, KRCA, TFG, ESD, MNTB, KMBC e MGP. Coleta de dados: VSSG e KRCA. Análise e interpretação dos dados: VSSG, KRCA, TFG, ESD, MNTB, KMBC e MGP. Elaboração do manuscrito: VSSG e KRCA. Todos os autores participaram da revisão crítica do conteúdo e da aprovação da versão final do manuscrito.

Conflito de Interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.